

щего агента использовали метилendiакриламид (МДАА) в мольном соотношении к мономеру 1:300. Во втором случае сшивание осуществляли без сшивающего агента, при повышенной концентрации ПСА – 40 мМ. Для каждого из полученных образцов удаление воды проводили двумя методами. 1 – использовали сушку при температуре 70 °С. 2 – применяли лиофильную сушку при температуре 86 °С и остаточном давлении 10^3 Па, с помощью установки LABCONCO FreeZone.

Для высушенных образцов была определена интегральная энтальпия набухания в воде, с использованием микрокалориметра типа Кальве. Кроме того, на основании ксерогелей были приготовлены серии образцов, с постепенно увеличивающимся содержанием воды в диапазоне концентраций полимера от 10 до 95 %. Для этих образцов так же были измерены энтальпии набухания в избытке воды. Таким образом, были получены концентрационные зависимости энтальпии набухания гелей ПАА. Во всех случаях концентрационная зависимость энтальпии набухания имеет один и тот же вид, при содержании полимера менее 70 %. Энтальпия набухания принимает близкие к нулю значения. При содержании полимера в геле выше 70 % энтальпия набухания принимает большие отрицательные значения. Именно на этом участке и наблюдается влияние способа сушки на энтальпию набухания. Для ксерогелей, полученных методом лиофильной сушки, интегральная энтальпия набухания достигает -120 Дж/г, в то время как ксерогели, высушенные при комнатной температуре, набухают с тепловым эффектом -95 Дж/г. Такое различие может быть формированием более рыхлой равновесной структуры ксерогеля в процессе лиофильной сушки.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ 14-19-00989.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ И НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА

Крехно Р.В., Сафронов А.П., Бекетова А.И., Бекетов И.В.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полимерные композиты представляют собой многокомпонентные материалы, состоящие из пластичной основы (матрицы), являющейся высокомолекулярным соединением, и наполнителей, придающих материалу различные функциональные свойства.

Одним из популярных и перспективных наполнителей для композитных полимерных материалов является нанопорошок железа. В связи с тем, что железо является ферромагнетиком, композиты на его основе получают кроме повышенной прочности еще и магнитные свойства. Особенно интересна возможность подобных композитов поглощать электромагнитное излучение, поскольку это открывает возможность создания конструкционных и отделочных материалов, нацеленных на снижение интенсивности проходящих через них электромагнитных волн.

Целью данной работы является исследование электромагнитного поглощения в композитах эпоксидной смолы с наночастицами железа.

В качестве полимерной матрицы использовался эпоксидный клей холодного отверждения ЭДП, состоящий из эпоксидно-диановой смолы ЭД-20 на основе дифенилолпропана и отвердителя полиэтиленполиамин. В качестве наполнителя использовали нанопорошок металлического железа ($S=6,06 \text{ м}^2/\text{г}$), полученный в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки.

Образцы были отлиты в форме пластин толщиной 4 мм и цилиндров диаметром 4 мм. Электромагнитное поглощение исследовалось в диапазонах 2,4 ГГц и 200 КГц. Для выявления зависимости поглощения сверхвысокочастотных волн был собран измерительный стенд, состоящий из источника, детектора СВЧ излучения и ложки для образцов. В качестве источника СВЧ волн был выбран бытовой маршрутизатор с адаптером Wi-Fi, настроенный на режим постоянного излучения электромагнитных волн на частоте 2,4 ГГц с направленной антенной. В качестве приемника был выбран бытовой датчик утечки микроволнового излучения DT-2G, настроенный на ту же частоту. Было установлено что электромагнитное поглощение прямо пропорционально содержанию наночастиц Fe в композите. Снижение интенсивности излучения частотой 2,4 ГГц достигло 50%.

Электромагнитное поглощение в диапазоне 200 КГц исследовали методом прямых калориметрических измерений тепловых потерь перемещения образца переменным током. Показано, что тепловыделение увеличивается с ростом содержания частиц Fe в композите.

Работа выполнялась при финансовой поддержке проектов фундаментальных исследований УрО РАН и гранта УрО РАН – CRDF RUE2-7103-EK-13.